



М.В. Воробьева

ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

Екатеринбург
2018

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра экологии, природопользования и защиты леса

М.В. Воробьева

ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

Учебно-методическое пособие
для обучающихся по направлению
05.03.06 «Экология и природопользование»
очной и заочной форм обучения

Екатеринбург
2018

Печатается по рекомендации методической комиссии ИЛП.
Протокол № 1 от 16 октября 2017 г.

Рецензент – Ю.Е. Михайлов, доктор биологических наук, профессор кафедры
экологии, природопользования и защиты леса УГЛТУ.

Редактор А.Л. Ленская
Оператор компьютерной верстки Т.В. Упорова

Подписано в печать 06.06.18		Поз. 20
Плоская печать	Формат 60x84 1/16	Тираж 10 экз.
Заказ	Печ. л. 1,63	Цена руб. коп.

Редакционно-издательский отдел УГЛТУ
Отдел оперативной полиграфии УГЛТУ

ВВЕДЕНИЕ

Защита растений – раздел прикладной биологии, разрабатывающий теоретические основы и методы предотвращения и снижения потерь от вредных организмов, а также раздел сельскохозяйственного и лесного производств, осуществляющий применение этих методов, система мероприятий, предупреждающая появление и распространение вредителей, болезней и сорняков или обеспечивающая их ликвидацию и устранение ущерба, причиняемого растениям вредными организмами и другими неблагоприятными факторами. Основные методы – это агротехническая, биологическая, химическая, интегрированная защита растений.

Цель изучения дисциплины – профессиональная подготовка бакалавров, в том числе получение базовых знаний в области фитопатологии и энтомологии в объеме, необходимом для понимания основ защиты растений в экологии и природопользовании.

Учебные задачи:

- изучение биологических особенностей наиболее опасных и распространенных вредителей и возбудителей болезней древесных растений;
- освоение приемов диагностики повреждений и поражений растений;
- изучение методов и средств защиты растений от болезней;
- получения навыков определения патогенных организмов.

1. ТЕМЫ ЛЕКЦИЙ

1. Определение науки, предпосылки ее возникновения. Экономическая оценка последствий болезней и повреждений растений. Их влияние на состояние эколого-производственных объектов, выход продукции и т.д. Прямые и косвенные потери. Связь с другими науками.

Фитопатология – часть раздела «Защита растений». Развитие фитопатологии в России и за рубежом. Современные задачи фитопатологии.

Понятие о болезни растений. Повреждение растений. Причины возникновения болезней. Классификации болезней растений. Симптомы болезней. Классификация симптомов.

Патологические изменения в больном растении. Патогенез. Понятие об эпифитотиях. Типы, динамика.

Неинфекционные болезни растений

2. Классификация возбудителей болезней растений.

Грибы, их характеристика и значение. Физиология, биология, экология грибов. Размножение, распространение грибов. Влияние внешних условий на рост и развитие грибов. Грибы как возбудители болезней растений и повреждений древесины.

3. Основы систематики грибов и грибоподобных организмов. Схема классификации. Краткая характеристика царств грибоподобных организмов и грибов: Простейшие, Псевдогрибы, Настоящие грибы. Характеристики

отделов Зигомикота, Аскомикота, Базидиомикота, Дейтеромикота. Наиболее вредоносные представители таксонов и вызываемые ими болезни.

4. Лишайники, высшие цветковые растения как возбудители и переносчики болезней растений. Бактерии как возбудители болезней древесных растений. Основные типы бактериозов. Вирусы как возбудители болезней древесных растений. Основные типы вирусов. Микоплазмы и вызываемые ими болезни. Нематоды и вызываемые ими болезни. Меры борьбы.

5. Энтомология – часть раздела биологии «Защита растений». Развитие энтомологии в России и за рубежом. Современные задачи энтомологии. Насекомые – вредители растений. Экология насекомых. Классификация экологических факторов. Биотические, физические факторы, факторы нарушения среды. Экологические группы насекомых. Пищевая специализация. Классификации по вредоносности. Вспышки размножения насекомых-вредителей.

6. Систематика насекомых. Отряды и наиболее вредоносные представители.

7. Система защиты растений. Общая характеристика. Методы и средства защиты растений от болезней и повреждений.

Экологический мониторинг. Основы лесопатологического мониторинга. Надзор за появлением болезней и вредителей. Лесопатологические обследования. Виды. Характеристика.

8. Лесохозяйственные, агротехнические методы борьбы с болезнями и вредителями растений.

Прогноз динамики численности, распространенности и времени появления вредителей и болезней.

Карантин и карантинные мероприятия в РФ.

9. Биологический метод. Общие сведения. Использование патогенных микроорганизмов. Применение энтомофагов. Использование птиц и других позвоночных животных.

Биофизический и механический методы.

Генетические методы борьбы с вредными насекомыми. Использование аттрактантов. Интегрированный метод.

10. Химическая защита растений. Достоинства и недостатки химического метода. Классификации пестицидов. Место пестицидов в системе защитных мероприятий. Основы токсикологии. Токсичность пестицидов. Действие пестицидов на защищаемые растения, на теплокровных животных и на человека. Гигиеническая классификация пестицидов. Циркуляция пестицидов в окружающей среде. Соблюдение безопасности при работе с пестицидами. Концентрация препарата. Норма расхода.

11. Препаративные формы пестицидов. Способы применения пестицидов.

Инсектициды. Характеристика и применение синтетических пиретроидов, инсектицидов новых классов химических соединений.

Фунгициды. Общие сведения. Классификации. Фунгициды контактного и системного действия. Фунгициды для обработки вегетирующих растений, для предпосевной обработки семян и посадочного материала, для обработки растений в период покоя, для внесения в почву.

2. СОДЕРЖАНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

Занятие 1. Типы болезней.

Характеристики и определение типов болезней растений по коллекционным образцам: антракноз, ведьмины метлы, вилт (увядание), гниль (коррозийный и деструктивный типы гнили), деформация (плодов, цветков, побегов, листьев), мозаика, мумификация, мучнистая роса, некроз (ветвей, коры, листьев), ожог, парша, плесень, пятнистость, рак (опухоли, язвы, смолоточащие раны), ржавчина, хлороз, чернь, шютте.

Анатомо-морфологические изменения в больном растении.

Характеристики и определение: гипертрофия, гиперплазия, метаплазия, гипоплазия, дегенерация и др.

Приготовить препараты и рассмотреть под микроскопом гипертрофированные клетки липы, березы, ольхи и проч.

Набор для приготовления микроскопических препаратов: микроскоп, лупа, чашка Петри, предметные и покровные стекла, препаровальные иглы, лезвие, фильтровальная бумага, тканевая салфетка, дистиллированная или кипяченая вода, пипетка.

Занятие 2. Морфология грибов.

Строение грибницы и ее видоизменения.

Приготовить препараты, рассмотреть под микроскопом: одноклеточную грибницу (гриб рода Мисог), многоклеточную грибницу (гриб рода Botrytis и др.).

Дать характеристики видоизменениям мицелия, определить по коллекционным образцам пленки, шнуры, ризоморфы, ризоктонию, склероции, стромы.

Размножение грибов. Строение спор и органов спороношения грибов.

Дать характеристики спорам:

- вегетативного размножения (оидии, геммы, бластоспоры, хламидоспоры);
- бесполого размножения (зооспоры, спорангиоспоры, конидии);
- полового размножения (цисты, ооспоры, зигоспоры, аскоспоры, базидиоспоры).

Приготовить препараты и рассмотреть под микроскопом:

- хламидоспоры гриба р.Цинтрактия (головни осоки);
- спорангии со спорангиоспорами гриба р. Мукор;
- конидии различных родов грибов (Ботритис, Нектрия, Фузариум);
- гимений с аскоспорами гриба р. Сморок;

- гимений с базидиоспорами различных видов грибов.

Дать характеристики формам конидиального спороношения: одиночные неразветвленные и разветвленные конидиеносцы, коремии, ложа, пикниды.

Строение плодовых тел сумчатых и базидиальных грибов.

Рассмотреть и дать характеристики плодовым телам сумчатых грибов: клейстотеций, перитеций, апотеций.

Дать характеристики и по образцам определить типы гименофора и формы плодовых тел афиллофороидных и агариикоидных грибов.

Занятие 3. Цикл развития ржавчинных грибов.

Последовательно рассмотреть под микроскопом растения с признаками заражения всеми типами спор, дать характеристики стадиям и спороношениям с указанием спор и морфологических структур, в которых они образуются.

Полный цикл развития (спороношение, споры, вместилище, время года, когда обычно развивается или хранится данный тип спор; в скобках указаны синонимичные названия).

0. Пикнидиальное спороношение. Пикноспоры в пикнидах (спермации в пикниях, спермогониях). Весна.

I. Эциальное спороношение. Эциоспоры в эциях. Весна, начало лета.

II. Урединиоспороношение. Урединиоспоры в урединиях (уредоспоры в уредопустулах). Лето.

III. Телиоспороношение. Телиоспоры в телиях (телиопустулах). Конец лета, осень, зима, весна(прорастание).

IV. Базидиальное спороношение. Базидиоспоры на базидиях. Весна.

Болезни плодов, листьев.

Дать характеристики заболеваниям по схеме, определить заболевание по коллекционным образцам.

Схема ответа:

- название болезни;
- возбудитель – латинское название;
- систематическое положение (для грибов – отдел, класс, подкласс, группа порядков или порядок);
- заражение растения: время года, способ (спорами, мицелием и т.п.), с помощью каких факторов происходит;
- развитие болезни. В какое время и в какой последовательности на растении появляются симптомы болезни, диагностические признаки: грибные образования (скопления спор, органы спороношения, плодовые тела, видоизменения мицелия и проч.), анатомические и морфологические изменения в больном растении (например, некрозы, опухоли, язвы, камедотечения, деформации и т.п.);
- места сохранения инфекции; распространение инфекции.

1. Деформация плодов косточковых пород (кармашки).

Возбудители – грибы *Taphrina padi* (Jacz.) M., *Taphrina pruni* Fusk. и др.

Систематика: *отдел* – аскомикота, *класс* – археаскомицеты, *порядок* – тафриновые.

Поражаются черемуха и близкие виды из рода Слива. Заражение весной мицелием или сумкоспорами. Мицелий зимует в почках и ветвях (или на пораженных плодах), во время цветения проникает в завязи и деформирует их. Образуются мешковидные бурые плоды (кармашки) без косточки. На поверхности пораженных плодов – грязновато-серый восковидный налет сумок. Грибница сохраняется в побегах, болезнь принимает хроническую форму.

2. Мумификация желудей дуба.

Возбудитель – гриб *Stromatinia pseudotuberosa* Rehm.

Систематика: *отдел* – аскомикота, *класс* – плодосумчатые, *группа порядков* – дискомицеты.

Источник заражения – больные желуди. В начальной стадии заражения на семядолях появляются желтые, оранжевые пятна размером 0,5–1 мм с бурыми краями. Семядоли буреют, со временем приобретают оливковый оттенок. Под их кожицей развивается сероватая грибница, которая выходит наружу через трещины в кожуре. В последней стадии семядоли чернеют, превращаются в рыхлую массу – склероциальную строму, состоящую из плотного сплетения гиф гриба и остатков тканей желудя. Мумифицированные желуди разбухают, кожа разрывается и отделяется от семядолей. Желуди теряют всхожесть.

В следующем году, летом или в начале осени, на желудях образуются темно-желтые, коричневые или грязновато-белые плодовые тела – апотеции (по 5–6, иногда до 15 шт. на желуде) в виде чашечек размером 2–7 мм на буровой ножке длиной 3–30 мм и толщиной 1–1,5 мм.

3. Мучнистая роса листьев дуба.

Возбудитель – *Microsphaera alphitoidis* Gr.et Maubl. (реже – другие виды).

Систематика: *отдел* – аскомикота, *класс* – плодосумчатые, *группа порядков* – пиреномицеты.

Заражение в мае - начале лета сумкоспорами. Первые признаки болезни – редкие светлые гифы. Позже на зараженных листьях с верхней или нижней стороны (реже – с обеих сторон) - округлые пятна рыхлого паутинистого мицелия, который разрастается и уплотняется, покрывая всю поверхность листа и молодые побеги. В течение всего лета на мучнистой грибнице формируются конидии, разносятся ветром, осуществляя вторичное заражение растений. В конце лета образование конидий прекращается. Налет на листьях становится войлочным. Листья часто деформируются, на них появляются плодовые тела – клейстотеции диаметром 0,1–0,15 мм, шарообразные. В конце августа – сентябре в зрелом виде они коричневые или почти черные. В конце сентября мицелий разрушается, клейстотеции опадают на почву и там зимуют (иногда на зараженных почках и побегах зимует мицелий).

4. Черная пятнистость листьев клена.

Возбудитель – гриб *Rhytisma acerinum* (Pers.) Fr.

Систематика: *отдел* – аскомикота, *класс* – плодосумчатые, *группа порядков* – дискомицеты.

Заражение листьев сумкоспорами в начале лета. На верхней стороне листьев в июле–августе появляются светло-желтые пятна. На них возникают мелкие черные точки, которые затем сливаются, образуя черные блестящие, слегка выпуклые стромы диаметром до 1,5 см, окруженные зеленовато-желтой каймой. В стромах – пикниды в виде небольших полостей, где формируются конидии, служащие для дальнейшего распространения болезни в летний период. Осенью в стромах на опавших листьях закладываются плодовые тела – апотеции.

Аналогичное заболевание встречается на листьях ивы, розы, вяза.

5. Белая пятнистость листьев тополя (септориоз).

Возбудитель – гриб *Septoria populi* Desm.

Систематика: несовершенные грибы, *класс* – целомицеты, *порядок* – пикнидиальные.

Во второй половине лета на листьях образуются двусторонние округлые или неправильной формы пятна, белые или сероватые с темной каймой. На верхней стороне пятен – мелкие черные пикниды. Созревшие в них конидии разносятся ветром, водой и вновь заражают листья.

6. Септориоз смородины и крыжовника.

Возбудитель – гриб *Septoria ribis* Desm.

Систематика: несовершенные грибы, *класс* – целомицеты, *порядок* – пикнидиальные (гриб имеет сумчатую стадию – сумки в перитециях).

С июня на листьях, иногда на побегах и плодах появляются округлые или угловатые красно-бурые пятна диаметром 2–3 мм. Со временем пятна в центре белеют, при сильном поражении сливаются. На них образуются округлые коричневые пикниды диаметром 0,1–0,2 мм (от одной до нескольких десятков на пятне). Гриб зимует на опавших листьях, на растительных остатках. Первичное заражение – весной сумкоспорами.

7. Серая пятнистость листьев осины.

Возбудитель – *Gloeosporium tremulae* Pass.

Систематика: несовершенные грибы, *класс* – целомицеты, *порядок* – меланкониевые.

Во второй половине лета на листьях появляются серые, желтовато-серые с темной каймой пятна округлой или неправильной формы диаметром 5–15 мм и более. Пятна часто сливаются, занимая весь лист. На поверхности пятен образуются многочисленные ложа гриба в виде черных, черно-бурых точек. В ложах формируется конидиальное спороношение.

8. Кремовая пятнистость листьев липы (глеоспориоз).

Возбудитель – гриб *Gloeosporium tiliae* Oudem.

Систематика: несовершенные грибы, *класс* – целомицеты, *порядок* – меланкониевые.

В июле на листьях появляются неправильно-округлые пятна диаметром 4–8 мм кремового или охряного цвета с узким темным ободком. На пятнах - темно-бурые подушечки (скопления конидий). При сильном развитии болезни поражаются черешки и околоцветники, соцветия. Во второй половине лета пятна нередко покрывают всю поверхность листа, листья деформируются.

9. Темно-бурая пятнистость листьев липы.

Возбудитель – *Cercospora microsora* Sacc.

Систематика: несовершенные грибы, *класс* – целомицеты, *порядок* – меланкониевые (гриб имеет сумчатую стадию).

В июле на листьях появляются темно-бурые пятна со светлым центром, округлые или неправильной формы, диаметром до 2–3 мм. На пятнах развиваются пучки конидиеносцев. При сильном развитии болезни пятна покрывают весь лист. На опавших листьях образуются перитеции, весной сумкоспоры осуществляют первичное заражение.

10. Чернь листьев липы.

Возбудитель – гриб *Fumago vagans* Pers.

Систематика: несовершенные грибы, *класс* – гифомицеты (гриб имеет сумчатую стадию).

На листьях и других органах растения, поврежденных насекомыми (тлями, щитовками и др.) или клещами, появляется рыхлый мицелий, который со временем уплотняется, образуя темно-бурые или черные легко стирающиеся налеты (гифы, скопления оидий и конидий).

11. Парша тополя и осины.

Возбудители – грибы *Pollaccia radiosa* (Lib.) Bald. et Cif. (на тополе белом и др.), *Pollaccia elegans* Serv. (на осине).

Систематика: несовершенные грибы, *класс* – гифомицеты (гриб имеет сумчатую стадию).

Первичное заражение листьев осуществляется конидиями или сумкоспорами в начале лета. В течение вегетационного периода – конидиями. На листьях – фиолетово-бурые округлые или неправильной формы пятна разных размеров. Позже на пятнах образуются конидиеносцы с конидиями в виде бархатистого налета оливкового цвета. Затем налет исчезает, пятна в центре светлеют. Молодые листья бурют, чернеют, скручиваются и засыхают. На 2-, 3-летних ветвях часто возникают овальные или вытянутые вдавленные язвы. Побеги чернеют, засыхают, изгибаются, иногда ломаются. У осины поражаются порослевые побеги.

Гриб зимует в виде мицелия на опавших листьях или в пораженных побегах либо в виде перитециев на листьях. Перитеции образуются редко – черные, шаровидные, размером до 0,25 мм.

Болезни хвой.

1. Обыкновенное шютте сосны.

Возбудители – грибы *Lophodermium seditiosum* Mint. et Stahl. и *Lophodermium pinastri* Chev.

Систематика: *отдел* – аскомикота, *класс* – плодосумчатые, *группа порядков* – дискомицеты.

Сосну в возрасте до 5 лет включительно в 95–100 % случаев поражает *L. seditiosum*; с 6 до 14 лет – оба гриба, но после 8 лет в основном *L. pinastri*; с 15 лет сосну поражает *L. pinastri*.

При поражении грибом *Lophodermium seditiosum* первые признаки болезни появляются осенью в виде желтых пятен на хвое. Весной следующего года через 3–10 дней после схода снега хвоя краснеет и отмирает. С середины апреля на ней образуются пикниды – мелкие, черные, эллиптические, часто сливающиеся в цепочку. Во второй половине лета созревают плодовые тела (апотеции) – серовато-черные, удлинненно-эллиптические, на концах заостренные, нередко соединяющиеся вершинами друг с другом. При созревании раскрываются продольной щелью с серо-голубыми или грязно-зелеными краями. Рассеиваются споры в основном со второй половины июля до конца сентября. Поперечные линии на хвое отсутствуют или встречаются очень редко – рыхлые, нечеткие.

При поражении сосны грибом *Lophodermium pinastri* первые признаки появляются в мае. Отмершая хвоя краснеет обычно в нижней части сеянцев. Пикниды размером до 0,2 мм образуются в июне–июле, черные, округлые. Апотеции размером 0,3–2,0 х 0,3–1,0 мм образуются в основном на опавшей хвое; они черные, овально-эллиптические, при созревании открываются продольной щелью с красноватыми краями.

На хвое видны четкие черные поперечные линии.

2. Снежное шютте сосны (фацидиоз).

Возбудитель – гриб *Phacidium infestans* Karst.

Систематика: *отдел* – аскомикота, *класс* – плодосумчатые, *группа порядков* – дискомицеты.

Поражаются сеянцы, саженцы, подрост и молодые культуры сосны и других хвойных. Заражение при европейском типе развития гриба происходит сумкоспорами осенью. Первые признаки болезни: в январе–феврале под снегом на хвое бледно-зеленые пятна, начинает развиваться серовато-белый паутинистый мицелий. Во второй половине марта – начале апреля хвоя оливково-зеленая, пятна на ней коричневые. Мицелий растет под снегом и распространяется на здоровые растения. Во время таяния снега паутинистый мицелий уплотняется, образуя светло-серые пленки, которые через 2–3 дня после схода снега разрушаются. Пораженная хвоя красновато-бурая, ярко-рыжая, засыхает, но не опадает. На ней черные или коричневые точки – зачатки плодовых тел (апотециев), равномерно располагающиеся вдоль хвоинок.

К осени хвоя постепенно становится серой или пепельно-серой, ломкой. Апотеции по мере созревания в августе–сентябре приподнимают эпидермис в виде округлых бугорков, затем прорывают его и выступают наружу. Созревшие апотеции – размером 0,6–1,3 мм, темно-серые с синеватым оттенком, раскрываются, при этом эпидермис хвои разрывается звездообразными лопастями.

При сибирском типе развития гриба заражение происходит в период весеннего таяния снега. Срок заражения здоровых растений при промежуточном типе зависит от метеорологических условий.

3. Серое шютте сосны.

Возбудитель – гриб *Hypodermella sulcigena* Tub.

Систематика: *отдел* – аскомикота, *класс* – плодосумчатые, *группа порядков* – дискомицеты.

Гриб поражает сосну обыкновенную, кедровую, горную в возрасте 3–10, иногда до 30 лет, у дорог, на опушках, на подросте и в культурах.

Хвоя заражается летом сумкоспорами. Верхняя часть хвоинок становится желтовато-бурой, основание остается зеленым. Между пораженной и здоровой частями хвоинки заметна бурая полоса шириной до 2 мм. Вскоре после заражения кончики хвои меняют окраску на фиолетово-бурую, затем серую. На них образуются пикниды в виде черных точек. Пораженная хвоя опадает осенью. На опавшей хвое в конце весны - начале лета следующего года появляются апотеции – черные, кожистые, слегка выпуклые, удлиненные.

4. Шютте ели.

Возбудители – 1) гриб *Lophodermium macrosporum* (Hart.) Rehm.; 2) гриб *Lophodermium abietis* Rostr. (син. *L. piceae* (Fuck.) V. Hohn.

Систематика: *отдел* – аскомикота, *класс* – плодосумчатые, *группа порядков* – дискомицеты.

Заболевание, вызванное первым грибом, – «обыкновенное шютте ели». Поражается хвоя ели в культурах, молодняках, на подросте. На сеянцах в питомниках встречается реже.

Заражение весной сумкоспорами. В мае–июне хвоя на прошлогодних побегах желтеет, буреет, отмирает. В июле на нижней стороне хвоинок образуются апотеции – черные, блестящие, вытянутые до половины длины хвои и более. Отмершая хвоя зимой держится на побегах, опадает весной следующего года после созревания спор.

Второй гриб вызывает «низинное шютте ели». Первые признаки болезни – красно-бурые пятна и полосы на зеленых или желтовато-зеленых хвоинках. Затем хвоя желтеет или буреет, отмирает. Черные овальные апотеции длиной 1–1,5 мм образуются на опавших хвоинках со всех сторон. На хвое – тонкие черные поперечные линии.

5. Шютте лиственницы.

Возбудитель – *Meria laricis* Vuill.

Систематика: несовершенные грибы, *класс* – гифомицеты, *порядок* – гифомицетальные.

Болезнь поражает лиственницу до 30-летнего возраста, наиболее опасна для 2-летних растений.

Заражение весной конидиями, образующимися на перезимовавшей больной хвое. Первые признаки – через 10–14 дней после охвоения сеянцев. В конце мая – начале июня на концах хвоинок бледно-желтые, затем

красновато-бурые пятна, которые быстро разрастаются. Пораженная хвоя - красно-бурая, слегка закручивается. Чаше с нижней стороны хвоинки при увеличении видны мелкие матовые, затем блестящие желтые, беловатые точки – пучки конидиеносцев с конидиями.

За период вегетации гриб образует несколько генераций конидий; происходят вторичные заражения хвои.

Заболевание распространяется по растению сверху вниз, на побегах – от основания к вершине. Через 2–4 недели больная хвоя засыхает и осыпается. Иногда сеянцы теряют хвою уже к середине лета.

6. Ржавчина хвои ели (золотистая ржавчина).

Возбудители – 1) гриб *Chrysomyxa ledi* DB.; 2) гриб *Chrysomyxa abietis* Wallr. Und. (также встречается *Chrysomyxa woronini* Tranz.).

Систематика: *отдел* – базидиомикота, *класс* – телиомицеты, *порядок* – ржавчинные.

Поражается ель в молодняках, взрослых насаждениях, реже в питомниках. При сильном распространении болезни хвоя желтеет, отмирает.

Гриб 1 – разнохозяйный, с полным циклом развития. Весной или в начале лета на хвое образуются эции – многочисленные золотистые, желтые цилиндрические пузыри диаметром 2–3 мм, которые иногда покрывают всю поверхность хвоинок. В эциях созревают оранжевые эциоспоры, которые рассеиваются воздушными потоками, оседая в виде порошка на растущих рядом растениях. После разрыва эциев на хвое остаются их белесые оболочки. Урединио- и телиостадия спороношений гриба проходят на багульнике. В середине лета на нижней стороне листьев образуются оранжево-красные пустулы – скопления урединиоспор. Затем на тех же листьях появляются телиопустулы в виде оранжево-красных плоских подушечек. После перезимовки телиоспоры прорастают базидиями, базидиоспоры заражают хвою ели.

Гриб 2 – однохозяйный, с неполным циклом, развивается только на ели в телиостадии. Заражение - после распускания почек спорами от больной хвои прошлого года. На зараженной хвое появляются мелкие желтоватые точки, которые увеличиваются и образуют пятна или поперечные зоны. Иногда желтеет вся хвоя. Телиоспоры образуются летом под эпидермисом хвоинок. Следующей весной эпидермис продольно разрывается; вдоль средней жилки - ярко-рыжие, желтовато-бурые слегка выпуклые бархатистовосковидные подушечки – телиопустулы размером (1–6) x (0,3–0,5) мм. Базидиоспоры вновь заражают хвою. После разлета спор хвоя опадает.

7. Ржавчина хвои сосны.

Возбудители – грибы рода *Coleosporium*.

Систематика: *отдел* – базидиомикота, *класс* – телиомицеты, *порядок* – ржавчинные.

Все грибы разнохозяйные с полным циклом развития.

Заболевание наиболее распространено в питомниках и молодняках. В результате поражения хвоя частично желтеет.

Весной под эпидермисом хвои, обычно на верхней ее стороне, образуются светлые плоскоконические спермогонии длиной 0,5–1 мм, шириной 0,4–0,5 мм. В июне появляются эции – желтые пузырьки размером (1–3) x (0,2–0,4) мм, высотой до 3 мм. На сеянцах эции покрывают всю хвою, на всходах располагаются реже.

Эциоспоры заражают травянистые растения из семейств сложноцветных, лютиковых (мать-и-мачеха, крестовник, осот, колокольчик и др.), на которых образуются урединио- и телиоспоры. Телиоспоры зимуют на растительных остатках; весной базидиоспоры заражают хвою сосны.

8. Ржавчина березы и лиственницы.

Возбудитель – гриб *Melampsoridium betulinum* (Pers.) Kleb.

Систематика: *отдел* – базидиомикота, *класс* – телиомицеты, *порядок* – ржавчинные.

Гриб разнохозяйный с полным циклом развития.

Весной на хвое образуются эции в виде небольших светло-желтых цилиндрических пузырей, которые располагаются группами вдоль средней жилки. При сильном заражении сеянцев хвоя преждевременно опадает, растения отмирают. Эциоспоры заражают листья березы. В середине лета на нижней стороне листьев появляются мелкие оранжевые подушечки – скопления урединиоспор, иногда покрывающие почти всю поверхность. На верхней стороне – мелкие желтоватые сливающиеся пятна. Урединиоспоры заражают березу в течение лета. Пораженные листья раньше времени буреют, засыхают, опадают. К осени на нижней стороне листьев образуются коричневые подушечки телиоспор, которые зимуют; весной базидиоспоры заражают хвою.

Развитие ржавчины возможно без участия лиственницы, по неполному циклу. Гриб зимует в почках или в опавших листьях в урединиостадии. На листьях, распустившихся из зараженных почек, в начале лета образуются урединиоспоры, которые вновь заражают березу.

Занятие 4. Болезни стволов и ветвей.

Сосудистые, некротические, раковые болезни

Дать характеристики болезням по схеме, определить заболевание.

1. Голландская болезнь ильмовых (графтиоз).

Возбудитель – гриб *Ceratocystis ulmi* (Buism.) Mor. (син. *Ophiostoma ulmi* (Buism.) Nannf.) (конидиальная стадия – чаще *Grafium ulmi* Schw.). Систематика: *отдел* – аскомикота, *класс* – плодосумчатые, *группа порядков* – пиреномицеты.

Поражаются все виды ильмовых в любом возрасте, чаще в 10–40 лет.

Заражение конидиями, редко сумкоспорами через повреждения коры и ветвей, а также при контакте корневых систем больных и здоровых деревьев. Распространению спор способствуют насекомые (короеды). Мицелий распространяется по сердцевинным лучам, крупным сосудам. Водопроводящие каналы закупориваются тиллами (выростами клеток паренхимы

у внутренних стенок) и темно-бурой камедоподобной массой. На поперечном срезе древесины видно сплошное или прерывистое бурое кольцо, на продольном срезе – линии или штрихи.

В ходах короедов, на внутренней поверхности отслаивающейся коры, на заболони – конидиальное спороношение в виде коремий высотой до 1,5 мм с черно-коричневой «ножкой» и светлым верхом диаметром 0,35 мм. Сумчатая стадия встречается редко. Черные шаровидные с длинным хоботком перитеции образуются на неокоренной древесине, пнях и сухих ветвях.

При острой форме болезни деревья усыхают за несколько недель. Листья увядают, скручиваются, засыхают зелеными или красно-бурыми, начиная с боковых ветвей верхней части кроны или вершины, распространяясь вниз по кроне и стволу. Болезнь в хронической форме может длиться до 15 лет и более. Засыхают тонкие, затем толстые ветви. Крона изреживается. Листья недоразвиты, позже появляются, раньше опадают.

2. Нектриевый некроз лиственных пород.

Возбудитель – гриб *Nectria cinnabarina* (Tode) Seav. (конидиальная стадия – *Tubercularia vulgaris* Tod). Встречаются и другие грибы этого рода.

Систематика: *отдел* – аскомикота, *класс* – плодосумчатые, *группа порядков* – пиреномицеты.

Гриб – раневой паразит, обычно встречается как сапротроф на отмерших ветвях и стволах. Заражение конидиями, реже сумкоспорами через усохшие ветви, обломы ветвей, повреждения коры либо мицелием при контакте больных и здоровых растений. Усыхают побеги, ветви или всё растение в любом возрасте.

Поражаются кора, сосудистая система, древесина. Закупориваются сосуды ксилемы, нарушается водный режим растения, листья увядают, ветви отмирают. На толстых ветвях и стволах появляются локальные некрозы. В месте поражения – овальная язва длиной несколько сантиметров; в дальнейшем прогрессирует нектриевый ступенчатый рак. Древесина обычно окрашивается в синеvато-серый, зеленоватый, бурый цвет и постепенно загнивает. Гниль белая.

Весной и в период вегетации на пораженных органах гриб образует стромы в виде округлых гладких светло-красных, розово-оранжевых подушечек диаметром до 0,5–2 мм, высотой до 1,5 мм. В них в течение всего года образуются конидии. В конце лета – осенью у основания стром развиваются перитеции, содержащие сумки с сумкоспорами. Стромы становятся бугристыми, темно-красными, коричневыми.

3. Клистрисовый некроз дуба (колпомовый некроз).

Возбудитель – гриб *Clithris quercina* (Pers.) Rehm. (синоним *Colpoma quercinum* (Pers.) Wallr.

Систематика: *отдел* – аскомикота, *класс* – плодосумчатые, *группа порядков* – дискомицеты.

Наиболее сильно поражается дуб черешчатый в возрасте 10–40 лет. Источники инфекции – пораженные деревья и неубранные порубочные остатки.

Заражение сумкоспорами через повреждения коры обычно в первой половине лета. Кора стволов и ветвей краснеет, отмирает, затем становится желтовато-белесой. Летом на отмирающих участках образуются пикниды в виде серовато-белых бугорков. Позднее там же появляются темные изогнутые линии. Кора в этих местах припухает, на месте линий формируются струповидные апотеции длиной до 5 мм, расположенные поперек ветви или под углом к ее оси. Во влажную погоду созревшие апотеции щелевидно раскрываются. Древесина отмерших ветвей гниет.

4. Ценангиевый некроз сосны (ценангиоз).

Возбудитель – гриб *Cenangium abietis* (Pers.) Rehm. (синоним *C. ferruginosum* Fr.).

Систематика: *отдел* – аскомикота, *класс* – плодосумчатые, *группа порядков* – дискомицеты.

Усыхают ветви и верхушки стволов сосны обыкновенной, реже других видов, пихты, ели в возрасте до 15 лет и старше, иногда в питомниках.

Заражение сумкоспорами через повреждения коры осенью или весной.

Отмирание растения начинается весной с вершины. Хвоя краснеет, буреет, засыхает, повисает, долго не опадает. С начала лета на отмирающей коре побегов группами или продольными рядами образуются пикниды – черные, шаровидные диаметром до 1 мм. К осени на погибших побегах тесно скученными группами формируются апотеции, темно-бурые шероховатые диаметром 1,5–3 мм. При повышенной влажности апотеции блюдцевидно раскрываются.

5. Бурый цитоспоровый некроз тополя (цитоспороз).

Возбудитель – гриб *Cytospora chrysosperma* (Pers.) Fr. (гриб имеет сумчатую стадию).

Систематика: несовершенные грибы, *класс* – целомицеты, *порядок* – пикнидиальные.

Болезнь наиболее опасна для молодых тополей. Источники инфекции – больные черенки и деревья. Заражение конидиями – через повреждения коры, трещины у оснований ветвей.

Поражаются ветви и стволы (кора, луб). При хронической форме заболевания крона усыхает в течение нескольких лет. Появляются и усыхают водяные побеги. При острой форме деревья могут усохнуть до распускания почек или через 1–2 недели после появления листьев.

Весной на пораженных ветвях и стволах образуются овальные вытянутые темно-серые, бурые или буро-оливковые плоские стромы. В стромах – многочисленные пикниды в виде конических бугорков диаметром 1–1,8 мм. Пикниды прорывают кору и выступают наружу устьицами рядами или в беспорядке. Созревающие конидии застывают на воздухе в виде золоти-сто-желтых, красноватых тонких спиралей или капель. Массовые спороношения в мае – начале июня и в конце августа.

6. Побеговый рак хвойных (склеродерриоз).

Возбудитель – гриб *Gremmeniella abietina* (Lag.) Morel. (синоним *Ascocalyx abietina* (Lag.) Schl.- Bern., *Scleroderris lagerbergii* Gremm и др.).

Систематика: *отдел* – аскомикота, *класс* – плодосумчатые, *группа порядков* – дискомицеты.

Поражаются многие хвойные породы, чаще сосна обыкновенная, обычно до 25 лет.

Заражение конидиями происходит в мае и летом (массовое в мае–июне) и сумкоспорами во второй половине лета – осенью в основном через пазухи хвоинок на побегах прошлого года. Характер проявления болезни зависит от возраста растения.

До 2–3 лет. После схода снега хвоя от верхушечной почки повисает зонтиком, усыхает сверху вниз по сеянцу. Хвоинки сначала желто-зеленые, затем красновато-бурые, у основания светлые, легко опадают. Почки засмолются. На обесцвеченных нижних частях хвоинок или в местах их прикрепления, реже на почках, формируются пикниды в виде черных округлых бугорков диаметром 1–2 мм. При выдергивании сеянца из почвы кора снимается «чулком».

Свыше 4–5 лет. Хвоя «взъерошенная» или флагообразно повисшая, иногда изогнутая и утолщенная. Верхушечные побеги укорачиваются, утончаются. Если диаметр стволика не более 1 см, растение отмирает. Если диаметр побега или стволика более 1 см, происходит кольцевой некроз ветви, ствола, иногда с последующим образованием раковых язв. На отмерших участках появляются пикниды или апотеции. Сумчатая стадия проявляется через 1–2 года после заражения. Апотеции темно-бурые, на короткой ножке диаметром 1–1,8 мм, выступают группами.

15–25 лет. Утончаются и отмирают верхушечные побеги. Хвоя опадает. На побегах – пикниды. Кроны изреживаются.

При отсутствии плодоношений гриба диагностическим признаком болезни служит зеленоватая окраска древесины на продольном срезе.

7. Биаторелловый рак сосны.

Возбудитель – гриб *Biatorrella diformis* (Fries.) Rehm.

Систематика: *отдел* – аскомикота, *класс* – плодосумчатые, *группа порядков* – дискомицеты.

Заражается сосна обыкновенная в возрасте 10–80 лет через трещины в коре, механические повреждения и повреждения насекомыми. Наиболее опасна болезнь для молодых растений.

Поражаются кора, камбий, древесина. На стволах и ветвях – вдавленные язвы, которые засмолются, чернеют, со временем превращаются в глубокие ступенчатые раны широкоовальной или ромбовидной формы с сильно заостренными краями. На одном дереве образуется до 20 ран. Часть из них постепенно зарастает, на взрослых деревьях остаются 2–4 раны. На поверхности ран в конце лета образуются пикниды в виде черных округлых бугорков размером до 0,3 мм. Осенью там же появляются апотеции, черные, восковидные, размером 0,5–0,8 мм.

8. Ступенчатый рак лиственницы.

Возбудитель – гриб *Dasyscypha willkommii* Hart. (синоним *Lachnelulla willkommii* (R. Hart.) Denn.).

Систематика: *отдел* – аскомикота, *класс* – плодосумчатые, *группа порядков* – дискомицеты.

Поражаются разные виды лиственницы, изредка сосна кедровая сибирская и пихта в любом возрасте, особенно до 20–30 лет. Растения в возрасте до 8 лет чаще гибнут. Болезнь хроническая.

Заражение сумкоспорами через повреждения коры, обломы ветвей и сухие ветви, на которых гриб первоначально развивается как сапротроф. Затем мицелий проникает в ствол, где паразитирует, поражая кору и камбий.

Лиственницы до 15 лет. На ветвях образуются вздутия, из которых выделяется смола. Пораженная кора долго не опадает, пропитывается смолой. На ее поверхности в течение всего года (особенно осенью) появляются апотеции в виде чашечек диаметром 2–6 мм на ножке высотой до 1 мм, снаружи – белые, волосистые, внутри – гладкие, оранжевые.

Лиственницы старше 15 лет. Первые симптомы – эллиптические впадины коры чаще у основания ветвей или спящих почек. По краю раны ежегодно образуются новые слои древесины, которые затем отмирают. В результате возникает открытая ступенчатая смолоточащая язва, которая разрастается в течение нескольких лет, ствол становится эксцентричным. Места поражений засмоляются, чернеют. Кора отпадает. Апотеции образуются по краю язвы.

9. Ржавчинный рак пихты.

Возбудитель – гриб *Melampsorella cerastii* Wint. (синоним *M. caryophyllacearum* G. Schrot.).

Систематика: *отдел* – базидиомикота, *класс* – телиомицеты, *порядок* – ржавчинные.

Поражаются пихты белая, кавказская, сибирская в любом возрасте. Болезнь проявляется в трех формах: опухолевидный рак стволов и ветвей, ведьмины метлы, ржавчина хвои.

Заражение происходит весной базидиоспорами. На молодых ветвях и побегах образуются утолщения в виде муфт. Весной следующего года из почек пораженных ветвей вырастают ведьмины метлы. Хвоя ведьминых метел желто-зеленая, укороченная. На ней с середины лета образуются эции в виде оранжевых уплощенных пузырьков или язвочек диаметром 0,5–1 мм. К осени хвоя осыпается. Эциоспоры заражают растения семейства гвоздичных (звездчатку, ясколку, мягковолосник и др.), на которых развиваются урединиостадия и телиостадия. Телиоспоры зимуют.

Из пораженных ветвей грибница проникает в ствол. На стволе по всей длине образуются утолщения, наросты. Со временем опухоли растрескиваются, покрываются язвами, кора опадает.

10. Пузырчатая ржавчина (ржавчинный рак) кедровой сосны.

Возбудитель – гриб *Cronartium ribicola* Dietr.

Систематика: *отдел* – базидиомикота, *класс* – телиомицеты, *порядок* – ржавчинные.

Поражаются стволы, ветви, хвоя сосен кедровой сибирской, веймутовой (других сосен реже) в возрасте обычно до 50 лет. На соснах в местах

поражений – разрастающиеся ступенчатые язвы со смолотечением. Ветви усыхают, деревья ослабевают или гибнут.

Заражение происходит в конце лета – осенью базидиоспорами через устьица хвои, верхушечные почки, механические повреждения. Вначале на хвое появляются желтые пятна. На следующий год кора ветвей местами вздувается и становится оранжево-желтой, на ней формируется пикнидиальное спороношение. Эциальное спороношение – через 2–3 года после заражения и повторяется каждые 2 года. Эции в виде желто-оранжевых пузырей высотой 1–2 мм диаметром до 10 мм. Эциоспоры заражают листья смородины и крыжовника. Урединии образуются летом на нижних сторонах листьев в виде желтовато-оранжевых подушечек диаметром 1–3 мм (смородина и др. могут ежегодно заражаться урединиоспорами, способными к перезимовке на опавших листьях). Телиопустулы появляются в конце лета на засыхающих листьях в виде темно-бурых конических выростов высотой до 4 мм. Телиоспоры не зимуют, прорастая базидиями на опавших листьях в конце лета – осенью.

11. Опухолевидный рак тополя (бактериальный рак).

Возбудитель – бактерия *Pseudomonas remifaciens* Kon.

Чаще поражаются тополя бальзамический, берлинский, душистый и др. в молодом возрасте и осина в старшем возрасте.

Заражение осуществляется через повреждения коры. В местах поражений стволов и ветвей появляются опухоли. Они разрастаются и покрываются язвами. Весной из трещин вытекает жидкость с бактериями, которые разносятся с дождевыми каплями, вызывая образование новых опухолей. Ветви засыхают. Распространению болезни способствуют насекомые.

Сходное заболевание тополей (мокрый язвенно-сосудистый рак, бурое слизетечение) вызывают бактерии *P.cerasti* Grif., *P.syringae* VanHallf. *Populi Sabet et Dows*.

Гнилевые болезни стволов и ветвей

По определителю определить виды дереворазрушающих грибов по плодовым телам: березовая губка, дубовая губка, кленовый трутовик, корневая губка, лиственничная губка, ложный трутовик, ложный осиновый трутовик, настоящий трутовик, плоский трутовик, скошенный трутовик, сосновая губка и др.

Рассмотреть образцы древесины, пораженной домовыми грибами.

Занятие 5. Морфология насекомых.

Изучить строение тела насекомого, отделы, придатки головы (глаза, антенны, ротовые аппараты), груди (крылья, ноги), брюшка (церки и др.).

Развитие насекомых.

Характеристика метаморфоза. Жизненный цикл некоторых распространенных вредителей.

Фаза яйца.

Морфологические и биологические особенности яйцекладок. Открытые, защищенные яйцекладки.

По определителю определить 9–12 видов хвое- и листогрызущих вредителей из отрядов перепончатокрылых и чешуекрылых по яйцекладкам.

Занятие 6. Фаза личинки

Строение личинки. Типы личинок. По коллекционным образцам определить типы личинок насекомых, принадлежащих к отрядам двукрылых, жесткокрылых (семейства долгоносиков, жужелиц, златок, короедов, листоедов, усачей, хрущей, шелконов и др.), перепончатокрылых, чешуекрылых.

По определителю определить 16 видов хвое- и листогрызущих вредителей по личинкам (семейства настоящие пилильщики, ткачи-пилильщики, волнянки, коконопряды, хохлатки, совки, пяденицы и др.).

Занятие 7. Фаза куколки.

Типы и строение куколок и коконов.

По определителю определить виды насекомых по куколкам и коконам (сем. настоящие пилильщики, ткачи-пилильщики, волнянки, коконопряды, хохлатки, пяденицы и др.).

Фаза имаго. Основные отряды насекомых.

Определить насекомых до отряда по основным морфологическим признакам: верблюдки, двукрылые, жесткокрылые, кожистокрылые, перепончатокрылые, полужесткокрылые, прямокрылые, равнокрылые и клопы, сетчатокрылые, скорпионницы, трипсы, чешуекрылые и др.

Занятие 8. Типы повреждений растений насекомыми.

Определить основные типы повреждений листьев: объедание, скелетирование, минирование, галлообразование и др.

Насекомые – стволовые вредители.

Изучить строение ходов насекомых в древесине. По определителю определить вредителей, относящихся к сем. короедов по ходам в древесине. Определить вредителей, относящихся к сем. древоточцы, долгоносики, златки, рогахвосты, сверлильщики, усачи, по ходам в древесине и личинкам.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ, ЭКЗАМЕНУ

1. Болезнь растения. Последствия болезни. Классификация болезней.
2. Типы болезней растений. Патологические изменения больного растения.
3. Неинфекционные болезни древесных растений.
4. Патогенез, общие понятия. Патоген. Свойства патогена. Инфекционный процесс в больном растении.
5. Понятие об эпифитотиях. Компоненты. Динамика. Типы эпифитотий.
6. Паразитизм и специализация грибов.

7. Основные понятия и категории иммунитета. Пути повышения устойчивости растений к болезням.
8. Основы морфологии грибов. Вегетативное тело и его видоизменения.
9. Несовершенные грибы. Особенности, систематика, примеры вызываемых ими болезней.
10. Сумчатые грибы. Особенности, систематика, примеры вызываемых ими болезней.
11. Базидиальные грибы. Особенности, систематика, примеры вызываемых ими болезней.
12. Некрозные болезни растений и система мероприятий по борьбе с ними.
13. Сосудистые болезни растений и система мероприятий по борьбе с ними.
14. Раковые болезни растений и система мероприятий по борьбе с ними.
15. Вирусные болезни и меры борьбы с ними.
16. Фитопатогенные бактерии. Бактериальные болезни и меры борьбы с ними.
17. Основные болезни плодов и семян. Развитие болезней, симптомы поражений, причиняемый вред.
18. Основные болезни сеянцев и всходов. Развитие болезней, симптомы поражений, причиняемый вред.
19. Основные болезни хвои и листьев. Развитие болезней, симптомы поражений, причиняемый вред.
20. Основные болезни молодняков. Развитие болезней, симптомы поражений, причиняемый вред.
21. Основные болезни стволов и ветвей. Развитие болезней, симптомы поражений, причиняемый вред.
22. Гнилевые болезни взрослых насаждений. Причиняемый вред. Меры борьбы.
23. Домовые грибы. Меры борьбы с ними.
24. Корневые гнили; грибы, их вызывающие. Причиняемый вред. Меры борьбы.
25. Стволовые гнили хвойных и лиственных пород. Меры борьбы.
26. Основы систематики насекомых.
27. Жизненный цикл насекомых.
28. Морфология насекомых.
29. Насекомые – хвое- и листогрызущие вредители. Представители, причиняемый вред. Меры борьбы.
30. Насекомые – стволовые и технические вредители. Представители, причиняемый вред. Меры профилактики и борьбы.
31. Основные вредители плодов и семян.
32. Основные вредители сеянцев и всходов.
33. Основные вредители хвои и листьев.
34. Основные вредители молодняков.
35. Основные стволовые вредители.

36. Основные вредители корней растений.
37. Система защитных мероприятий.
38. Система защиты древесных растений в городских условиях.
39. Система мероприятий по защите плодов и семян от болезней и вредителей.
40. Система мероприятий по защите питомников от болезней и вредителей.
41. Система мероприятий по защите молодняков и культур от болезней и вредителей.
42. Надзор за появлением болезней и вредителей, его виды.
43. Рекогносцировочный надзор за появлением болезней и вредителей.
44. Детальный лесопатологический надзор.
45. Лесопатологические обследования. Общая характеристика, цель, задачи, техника проведения, виды обследований.
46. Категории состояния деревьев. Классы биологической устойчивости.
47. Карантин растений. Типы, задачи, объекты.
48. Лесохозяйственные методы борьбы с болезнями и вредителями растений.
49. Биологический метод борьбы с болезнями и вредителями растений.
50. Биофизический и механический методы борьбы с болезнями и вредителями.
51. Химический метод борьбы с болезнями и вредителями растений.
52. Основы токсикологии. Токсичность, концентрация и норма расхода. Действие на человека.
53. Препаративные формы пестицидов. Способы применения пестицидов.
54. Классификации пестицидов. Группы фунгицидов и инсектицидов.

СХЕМА РЕФЕРАТА

• **Титульный лист:** вверху – министерство, вуз, кафедра, в середине – название реферата: «Болезни и вредители.....(растение) и меры борьбы с ними», дисциплина, ФИО обучающегося, группа, преподаватель. Внизу – город, год.

• **Содержание.**

• **Введение** (чему посвящен реферат, цель, задачи, актуальность темы и проч.).

Названия глав приведены ориентировочные. При необходимости можно разделить главы на подглавы.

• **Глава 1. Общая характеристика растения.** Дать систематическое положение растений данного рода (или вида), количество видов в мире, распространение, ареал; количество и названия видов растений из данного рода на Урале. Кратко описать морфологические, биологические, экологические особенности, требовательность к различным условиям.

Значение данного растения (хозяйственное, декоративное и др.), применение в озеленении и проч.

• **Глава 2. Вредители** данного растения (насекомые, паукообразные, моллюски и прочие животные). Разделение главы на подглавы: вредители плодов и семян, вредители листьев (хвои), вредители ветвей и стволов, вредители корней и т.п. Дать перечень найденных в литературных и других источниках видов вредителей и болезней (в этом списке количество видов не ограничено), краткие описания нескольких основных, наиболее распространенных, хозяйственно важных видов (с латинскими видовыми названиями и систематическим положением каждого вредителя). Что и как повреждается, в какое время года, какой ущерб от повреждения, какие последствия.

• **Глава 3. Болезни** данного растения (вызываемые грибами, бактериями, вирусами и проч. или абиотическими факторами). Пояснения к главе аналогичны приведенным в главе 2.

• **Глава 4. Меры борьбы** (агротехнические, лесохозяйственные, химические, биологические и проч.).

• **Глава 5. Практическая часть.** В Екатеринбурге либо в другом населенном пункте обследовать 50–100 экземпляров данного вида (или нескольких видов изучаемого рода) растения, выявить повреждения и поражения, сделать фотографии (которые затем включить в презентацию), по возможности собрать коллекцию поврежденных органов растений (листьев, ветвей и проч.), грибов или других организмов, обнаруженных на данном виде (роде) растения. Количественные результаты представить в виде таблицы. Сделать выводы о характере поражений и проч.

• **Заключение.**

• **Список использованных источников** (автор /авторы/, название, издательство, год издания, количество страниц).

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Нормативная литература (электронные ресурсы)

1. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. М., 2017 г. URL: <http://www.mcx.ru>.

2. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 16 сентября 2016 г. № 480 "Об утверждении порядка проведения лесопатологических обследований и формы акта ЛПО."

3. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 12 сентября 2016 г. № 470 «Об утверждении Правил осуществления мероприятий по предупреждению распространения вредных организмов».

4. Постановление Правительства Российской Федерации от 20 мая 2017 № 607 «О правилах санитарной безопасности в лесах».

Основная учебная литература

1. Белошапкина О.О. Защита растений: фитопатология и энтомология: учебник / О.О. Белошапкина, В.В. Гриценко, И.В. Митюшев, С.И. Чебащенко. Ростов-н/Д: Феникс, 2017. 477 с.
2. Дьяков Ю.Т. Общая фитопатология: учебное пособие для СПО / Ю.Т. Дьяков, С.Н. Еланский. – М.: Юрайт, 2017. 230 с.
3. Семенкова И.Г. Фитопатология: учебник для вузов / И.Г. Семенкова, Э.С. Соколова. М.: «Академия», 2003. 480 с.
4. Мозолевская Е.Г. Лесная энтомология: учебник для студ. высш. учеб. заведений / Е.Г. Мозолевская, А.В. Селиховкин, С.С. Ижевский, А.А. Захаров, М.А. Голосова, Н.Б. Никитский. М.: «Академия», 2011. 416 с.
5. Щербакова Л.Н. Защита растений: уч. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / Л.Н. Щербакова, Н.Н. Карпун. М.: «Академия», 2008. 272 с.

Дополнительная литература

6. Биологическая защита растений: учебник / Ред. М.В. Штерншис. М.: КолосС, 2004. 264 с.
7. Благовещенская Е.Ю. Фитопатогенные микромицеты: учебный определитель. М.: МГУ, 2015. 232 с.
8. Воронцов А.И. Технология защиты леса: учебник для вузов / А.И. Воронцов, Е.Г. Мозолевская, Э.С. Соколова. М.: Экология, 1991. 304 с.
9. Ганиев М.М. Химические средства защиты растений / М.М. Ганиев, В.Д. Недорезков. М.: КолосС, 2006. 248 с.
10. Головин П.Н. Практикум по общей фитопатологии / П.Н. Головин, М.В. Арсентьева, А.Т. Тропова, З.И. Шестиперова. СПб.: «Лань», 2002. 288 с.
11. Голосова М.А. Вредители цветочных культур и меры борьбы с ними: учеб. пособие. М.: МГУЛ, 2005. 64 с.
12. Грапов А.Ф. Химические средства защиты растений XXI века: справочник. Всерос. научно-исслед. ин-т хим. средств защиты растений. М.: ВНИИХСЗР, 2006. 401 с.
13. Гусев В.И. Определитель повреждений лесных, декоративных и плодовых деревьев и кустарников. М.: Лесн. пром-сть, 1984. 472 с.
14. Жуков А.М. Научно-методическое пособие по диагностике грибных болезней лесных деревьев и кустарников. / А.М. Жуков, П.В. Гордиенко. М.: ВНИИЛМ, 2003. 123 с.
15. Журавлев И.И. Определитель грибных болезней деревьев и кустарников: справочник / И.И. Журавлев, Т.Н. Селиванова, Н.А. Черемисинов. М.: Лесная пром-сть, 1979. 247 с.
16. Зинченко В.А. Химическая защита растений: средства, технология и экологическая безопасность. М.: КолосС, 2006. 232 с.
17. Зирка Т.А. Атлас вирусных и микоплазменных болезней декоративных растений. Киев: Наукова думка. 1984. 152 с.

18. Ижевский С.С. Словарь-справочник по биологической защите растений от вредителей: Биология, экология, применение полезных насекомых и клещей: учеб. пособие для студентов вузов. М.: Академия, 2003. 208 с.
19. Козаржевская Э.Ф. Вредители декоративных растений (щитовки, ложнощитовки, червецы). М.: Наука, 1992. 360 с.
20. Кравцов А.А. Химические и биологические средства защиты растений: справочник / А.А.Кравцов, Н.М. Голышин. М.: Агропромиздат, 1989. 176 с.
21. Кузьмичев Е.П. Болезни древесных растений: справочник [Болезни и вредители в лесах России. Том 1] / Е.П. Кузьмичев, Э.С. Соколова, Е.Г. Мозолевская. М.: ВНИИЛМ, 2004. 120 с.
22. Кузьмичев Е.П. Инфекционные болезни городских насаждений и меры борьбы с ними: учеб. пособие. М.: МГУЛ, 2002. 88 с.
23. Методы мониторинга вредителей и болезней леса: справочник [Болезни и вредители в лесах России. Том 3] / Под общ. ред. В.К. Тузова. М.: ВНИИЛМ, 2004. 200 с.
24. Минкевич И.И. Фитопатология. Болезни древесных и кустарниковых пород / И.И. Минкевич, Т.Б. Дорофеева, В.О. Ковязин. СПб.: Лань, 2011. 192 с.
25. Мозолевская Е.Г. Практикум по лесной энтомологии: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Е.Г. Мозолевская, Н.К. Белова, Г.С. Лебедева, Т.В. Шарапа. М.: «Академия», 2004. 272 с.
26. Попкова К.В. Общая фитопатология: учебник для вузов / К.В. Попкова, В.А. Шкаликов, Ю.М. Стройков. М.: Дрофа, 2005. 445 с.
27. Семенова И.Г. Фитопатология. Дереворазрушающие грибы, гнили и патологические окраски древесины (определятельные таблицы): учеб. пособие для студентов вузов. Изд. 2-е, стер. М.: МГУЛ, 2005. 72 с.
28. Синадский Ю.В. Болезни и вредители растений-интродуцентов / Ю.В. Синадский, Э.Ф. Козаржевская, Л.Н. Мухина. М.: Наука, 1990. 272 с.
29. Соколова Э.С. Инфекционные болезни листьев древесных растений: учеб. пособие / Э.С. Соколова, Т.В. Галасьева. М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2005. 42 с.
30. Соколова Э.С. Сосудистые и некрозно-раковые болезни стволов и ветвей: учеб. пособие / Э.С. Соколова, Т.В. Галасьева. М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2006. 36 с.
31. Соколова Э.С. Инфекционные болезни декоративных кустарников: учеб. пособие / Э.С. Соколова, Т.В. Галасьева, Г.Б. Колганихина. М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2006. 102 с.
32. Тузов В.К. Методы борьбы с болезнями и вредителями леса: учеб. пособие / В.К. Тузов, Э.М. Калинин, В.А. Рябинков. М.: ВНИИЛМ, 2003. 112 с.
33. Хохряков М.К. Определитель болезней растений / М.К. Хохряков, Т.Л. Добронравова, К.М. Степанов, М.Ф. Летова. СПб.: «Лань», 2003. 592 с.
34. Чураков Б.П. Лесная фитопатология: учебник. / Б.П. Чураков, Д.Б. Чураков. СПб.: «Лань», 2012. 448 с.

35. Чураков Б.П. Лесная фитопатология: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению 020200 «Биология», специальности 020204 «Ботаника» и смежным направлениям и специальностям / Б.П. Чураков, И.А. Алексеев, Д.В. Чураков. Ульяновск: УлГУ, 2013. 476 с.

Интернет-ресурсы

1. Издательство "Лань": Электронная библиотечная система. Содержит как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. – Москва, 2010. UPL: <http://e.lanbook.com>.

2. Электронный архив УГЛТУ. Содержит электронные версии научных, учебных и учебно-методических разработок авторов – ученых УГЛТУ. UPL: <http://elar.usfeu.ru>.

3. Znanium.com: Электронная библиотечная система. Содержит как электронные версии книг издательства Инфра-М и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. UPL: <http://znanium.com>.

4. Российская государственная библиотека. Содержит электронные версии книг, учебников, монографий, сборников научных трудов как отечественных, так и зарубежных авторов, периодических изданий. UPL: <http://www.rbc.ru>.

5. Агроэкологический атлас России и сопредельных стран: экономически значимые растения, их вредители, болезни и сорные растения. UPL: <http://www.agroatlas.ru>.

6. Вестник защиты растений: науч.-теор. журн. – СПб., 1939. Выходит 6 раз в год. – ISSN 1727-1320. // vestnik.iczr.ru.

7. Всероссийский центр карантина растений. UPL: <http://www.vniikr.ru>.

8. Всероссийский НИИ защиты растений РАСХН. – UPL: <http://www.vizr.ru>.

9. Защита и карантин растений / Ежемес. журн. – М., 1932.

10. Официальный сайт федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору. URL: <http://www.fsvps.ru>.

11. Сайт Европейской и Средиземноморской организации по защите растений. UPL: <http://www.eppo.org>.

12. Журналы «Защита и карантин растений», «Сельскохозяйственная биология», «Микология и фитопатология», «Зоологический журнал», «Энтомологическое обозрение».

13. Российский центр защиты леса. URL: rcfh.ru.

14. Elibrary.ru: электронная библиотечная система. База данных содержит сведения об отечественных книгах и периодических изданиях по науке, технологии, медицине и образованию / Рос. информ. портал. – Москва, 2000. URL: <http://elibrary.ru>.